

Cognitieve revalidatie voor kinderen en jongeren met niet-aangeboren hersenletsel

Citation for published version (APA):

Resch, C., Hurks, P. P. M., & van Heugten, C. M. (2020). Cognitieve revalidatie voor kinderen en jongeren met niet-aangeboren hersenletsel: wat zijn de effectieve componenten? *Neuropraxis*, 24(3), 66–73. <https://doi.org/10.1007/s12474-020-00254-3>

Document status and date:

Published: 01/04/2020

DOI:

[10.1007/s12474-020-00254-3](https://doi.org/10.1007/s12474-020-00254-3)

Document Version:

Publisher's PDF, also known as Version of record

Document license:

Taverne

Please check the document version of this publication:

- A submitted manuscript is the version of the article upon submission and before peer-review. There can be important differences between the submitted version and the official published version of record. People interested in the research are advised to contact the author for the final version of the publication, or visit the DOI to the publisher's website.
- The final author version and the galley proof are versions of the publication after peer review.
- The final published version features the final layout of the paper including the volume, issue and page numbers.

[Link to publication](#)

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal.

If the publication is distributed under the terms of Article 25fa of the Dutch Copyright Act, indicated by the "Taverne" license above, please follow below link for the End User Agreement:

www.umlib.nl/taverne-license

Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us at:

repository@maastrichtuniversity.nl

providing details and we will investigate your claim.

Cognitieve revalidatie voor kinderen en jongeren met niet-aangeboren hersenletsel: wat zijn de effectieve componenten?

Christine Resch · Petra P. M. Hurks · Caroline M. van Heugten

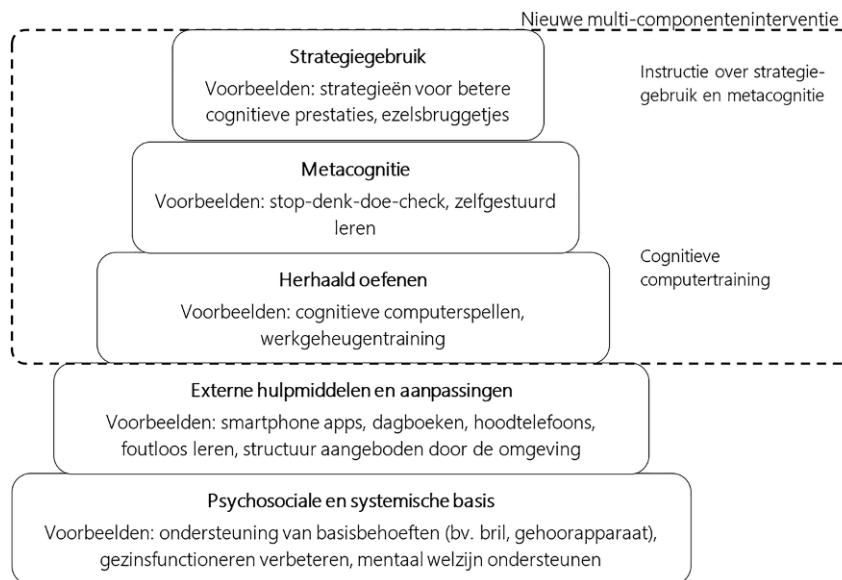
Samenvatting

Veel kinderen en jongeren met niet-aangeboren hersenletsel (NAH) ervaren problemen met cognitief functioneren, zoals een verminderd geheugen of slechtere concentratie. Dit artikel is gebaseerd op bevindingen en inzichten uit het proefschrift *'Executive functions of children and adolescents: Novel perspectives on assessment and intervention'*. Een belangrijk doel van het promotietraject was beter inzicht te krijgen in hoe we cognitieve functies en bijbehorende problemen bij kinderen en jongeren met NAH kunnen verbeteren. Cognitieve problemen bij kinderen en jongeren kunnen mogelijk worden behandeld met cognitieve revalidatie. Interventies voor cognitieve revalidatie kunnen worden gecategoriseerd op basis van hun hoofdcomponenten: 1) strategiegebruik en/of metacognitie, 2) herhaald oefenen, en 3) externe hulpmiddelen. Resultaten van een literatuurstudie naar cognitieve revalidatie laten zien dat door interventies die zijn gebaseerd op metacognitie en/of strategiegebruik vooral adaptief gedrag en sociaal functioneren verbeteren. Interventies op basis van herhaald oefenen verbeterden de prestaties op taken die vergelijkbaar zijn met de geoefende taken. Multi-componenten-interventies die deze twee componenten combineren, leken te leiden tot verbeteringen in zowel cognitief als adaptief gedrag en sociaal functioneren. Externe hulpmiddelen verbeterden het functioneren in het specifieke gebied waarop het hulpmiddel was gericht, bijvoorbeeld het geheugen. De beschikbare gegevens suggereren dat interventies bestaande uit meerdere componenten, zoals een combinatie van metacognitie- en/of strategiegebruik en herhaald oefenen, veelbelovend zijn, omdat deze kunnen leiden tot verbeteringen in zowel het cognitieve als psychosociale functioneren van kinderen en adolescenten met NAH.

Trefwoorden niet-aangeboren hersenletsel · cognitieve revalidatie · computertraining · strategieën · metacognitie

Inleiding

In Nederland krijgen jaarlijks 19.000 kinderen en jongeren de diagnose 'niet-aangeboren hersenletsel' (NAH) [1]. NAH is schade aan het brein die ontstaan is na de geboorte en niet gerelateerd is aan aangeboren of neurodegeneratieve ziekten [2]. Oorzaken van NAH zijn bijvoorbeeld een klap op het hoofd of een



Figuur 1 Componenten van cognitieve interventies. Uit: Resch [12], gebaseerd op [16]

verkeersongeval, een hersentumor, een infectie in het brein zoals een hersenvliesontsteking, of zuurstoftekort [3].

NAH bij kinderen en jongeren ontstaat per definitie in de context van zich nog ontwikkelende breinnetwerken en hun bijbehorende cognitieve functies. Een gevolg daarvan is dat cognitieve problemen veelvoorkomend en vaak langdurig van aard zijn bij kinderen en jongeren met NAH [4]. Cognitieve problemen die kinderen en jongeren met NAH rapporteren, zijn onder andere verminderde aandacht, verslechterd geheugen of problemen met executief functioneren [5–8]. Dit uit zich bijvoorbeeld in een slechte concentratie op school, het niet kunnen uitvoeren van opdrachten die uit meerdere onderdelen bestaan, of moeite met aanpassen als er iets in de planning of routine verandert. Deze problemen kunnen een negatieve invloed hebben op schoolprestaties, sociale participatie en kwaliteit van leven [9–11]. Voor professionals uit de klinische praktijk die werken met kinderen en jongeren met NAH is het belangrijk om te weten welke interventies er beschikbaar zijn voor het behandelen van cognitieve problemen.

Dit artikel beschrijft bevindingen en inzichten uit het proefschrift *‘Executive functions of children and adolescents: Novel perspectives on assessment and intervention’* [12]. Een belangrijk doel van het promotietraject was om beter inzicht te krijgen in hoe we cognitieve functies en bijbehorende problemen bij kinderen en jongeren met NAH kunnen verbeteren. In een systematisch literatuuronderzoek hebben we bekeken welke cognitieve interventies er zijn voor kinderen en jongeren met NAH, en de effectiviteit van deze interventies [13]. Het belangrijkste doel was het identificeren van effectieve componenten van cognitieve interventies.

Cognitieve revalidatie

Interventies voor cognitieve problemen van kinderen en jongeren met NAH vallen onder ‘cognitieve revalidatie’. Cognitieve revalidatie is een verzamelnaam voor interventies die gericht zijn op het herstellen van beschadigde cognitieve functies of op het compenseren voor de cognitieve problemen [14, 15]. Volgens een recent model voor cognitieve interventies voor kinderen (*pediatric neurocognitive interventions model* [16]) kan cognitieve revalidatie voor kinderen en jongeren met NAH bestaan uit verschillende componenten (fig. 1).

De basis voor succesvolle cognitieve revalidatie wordt gevormd door een aantal niet-cognitieve factoren, zogenoemde psychosociale en systemische factoren. Hieronder vallen onder andere een stabiele gezinssituatie, mentaal welzijn en emotionele vaardigheden, maar ook basisbehoeften om adequaat cognitief te kunnen functioneren, zoals visuele en auditieve ondersteuning (bijvoorbeeld met een bril of een gehoorapparaat). Twee recente overzichtsstudies hebben aangetoond dat het betrekken van ouders, verzorgers of het hele gezin bij de cognitieve revalidatie van kinderen en jongeren met NAH belangrijk zijn voor het succes van de behandeling [17, 18]. Behandelaren voor kinderen en jongeren met NAH moeten daarom aandacht besteden aan deze niet-cognitieve factoren en, indien relevant, deze gedurende de revalidatiebehandeling blijven monitoren.

Interventies voor cognitieve revalidatie kunnen verder worden gecategoriseerd op basis van hun belangrijkste componenten. Volgens het model in fig. 1 zijn deze componenten: strategiegebruik en metacognitie (de bovenste twee niveaus van het model), herhaald oefenen, en/of de inzet van externe hulpmiddelen. Strategiegebruik en metacognitie zijn erop gericht kinderen

en jongeren instructies te geven over hoe ze kunnen 'denken over hun denken' (=metacognitie) en/of hoe ze een specifieke taak moeten aanpakken (=strategiegebruik). Herhaalde oefeninterventies zijn gebaseerd op het idee dat verbeteringen in cognitief functioneren kunnen worden bereikt door herhaaldelijk oefenen van dezelfde taken die gericht zijn op een specifieke cognitieve functie. Externe hulpmiddelen, zoals dagboeken, bieden compenserende ondersteuning voor cognitieve problemen.

Effectiviteit van verschillende interventiecomponenten

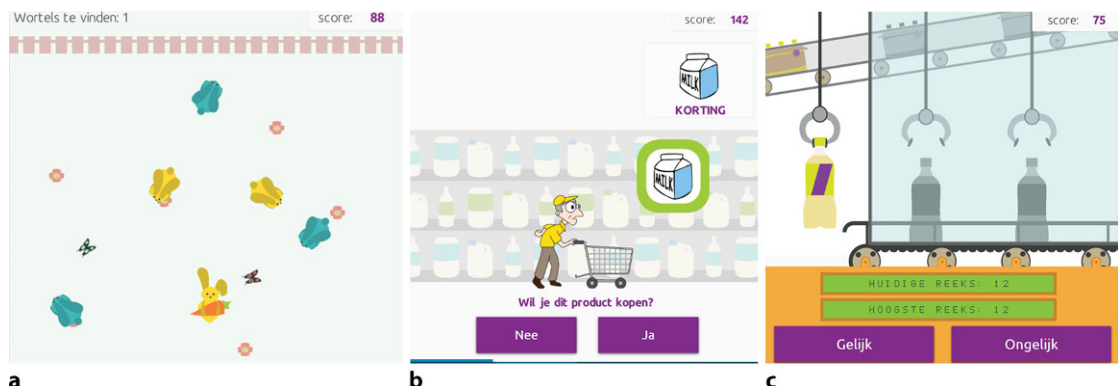
Door verschillende interventies op basis van hun componenten te categoriseren en te vergelijken, is het mogelijk om effectieve componenten van interventies te identificeren. Conclusies met betrekking tot de effectiviteit van cognitieve revalidatie voor kinderen en jongeren met NAH zijn momenteel helaas nog gebaseerd op een beperkt aantal wetenschappelijke onderzoeken [13]. Op basis van de resultaten van deze onderzoeken kunnen we echter voorzichtige aanbevelingen doen als het gaat om het selecteren van een interventie gebaseerd op de hoofdcomponenten van de interventie.

Eerdere onderzoeken hebben laten zien dat interventies met strategiegebruik en metacognitie als hoofdcomponenten voornamelijk zorgen voor verbeteringen in adaptief, sociaal en doelgericht gedrag van kinderen en jongeren met NAH (zie bijvoorbeeld [19–22]). Bij dit type interventie wordt met het kind besproken hoe strategieën werken en hoe deze aangeleerd en geoefend kunnen worden, bijvoorbeeld om probleemoplossend vermogen te vergroten [19, 21]. De strategieën die gebruikt en besproken werden in deze interventies waren veelal gericht op de gebieden waar verbeteringen optraden. Op het gebied van aandacht, geheugen en andere cognitieve functies leiden interventies van dit type nauwelijks tot verandering. Deze bevindingen wijzen erop dat het belangrijk is om binnen een interventie

aandacht te besteden aan de functioneringsgebieden waarin men een verbetering hoopt te bereiken: met een smalle interventiefocus worden er waarschijnlijk geen ver reikende effecten bereikt.

De effecten van interventies die hoofdzakelijk gebaseerd zijn op herhaald oefenen van cognitieve taken blijven beperkt tot slechts kleine verbeteringen in cognitief functioneren van kinderen en jongeren met NAH (zie bijvoorbeeld [23–25]). Ook zijn deze verbeteringen alleen te zien als de gemeten cognitieve functies sterk gerelateerd zijn aan de cognitieve taken die tijdens de interventie zijn geoefend. Herhaald cognitief oefenen leidt ook in andere populaties, zoals gezonde kinderen en jongeren, kinderen en jongeren met leerstoornissen en volwassenen met NAH, tot nauwelijks meetbare verbeteringen in cognitief en/of dagelijks functioneren [26–29]. Net als bij interventies die zijn gebaseerd op strategiegebruik en metacognitie lijkt ook hier de focus van de interventie een belangrijke rol te spelen: gericht oefenen van een specifieke soort taak lijkt niet voldoende om ook prestaties op andere (cognitieve) taken te bereiken. Een bekend voorbeeld van een interventie die gebaseerd is op herhaald oefenen is de Cogmed werkgeheugentraining, waarbij kinderen computeroefeningen maken die gericht zijn op het verbeteren van het werkgeheugen [30].

Multi-componenteninterventies die bestaan uit een combinatie van strategiegebruik en metacognitie en herhaald oefenen lijken veelbelovend voor cognitieve revalidatie van kinderen en jongeren met NAH. Resultaten van onderzoeken laten zien dat dit type interventie kan leiden tot verbeteringen in verschillende cognitieve functies, zoals aandacht, geheugen en executieve functies, en ook dagelijks functioneren, zoals sociale vaardigheden, adaptief gedrag en het bereiken van persoonlijke doelen [31–35]. Een bredere interventiefocus, door zowel cognitief te oefenen als strategieën te bespreken, lijkt ook tot verder reikende effecten te leiden. De Amsterdamse Training van Aandacht en Geheugen voor Kinderen (ATAG-K) [36] is een voor-



Figuur 2 Voorbeelden van drie BrainGymmer games. Zie de beschrijving in tab. 1. **a** Tracker: volgehouden aandacht. **b** ShopShift: cognitieve flexibiliteit. **c** N-back: visueel werkgeheugen. Opgenomen met toestemming van BrainGymmer (www.braingymmer.com)

Tabel 1 Beschrijving van de drie BrainGymmer games in de nieuwe interventie. Zie fig. 2. Opgenomen met toestemming van BrainGymmer (www.braingymmer.com)

Computerspel; getrainde cognitieve functie	Doel en regels van het spel
Tracker: volgehouden aandacht	De speler ziet een aantal konijnen. Minstens een van deze konijnen heeft een wortel. De konijnen met een wortel verstoppen hun wortel. Vervolgens bewegen alle konijnen zich kriskras over de wei. Als ze stilstaan, moet de speler klikken op het konijn/de konijnen met een wortel. Het aantal konijnen met wortels, als ook het aantal afleiders (namelijk konijnen zonder wortels en vlanders) wordt aangepast aan het niveau van de speler
ShopShift: cognitieve flexibiliteit	Een man doet boodschappen. De speler moet beslissen of de man een bepaald product moet kopen of niet. De speler ziet welk product er als volgende op het boodschappenlijstje staat. De producten op het boodschappenlijstje veranderen vaak. De speler moet soms een bepaald product kopen (bijvoorbeeld eieren) en soms alle producten in een bepaalde kleurcategorie (bijvoorbeeld geel). De loopsnelheid van de man en de snelheid van wisselen tussen producten en categorieën worden aangepast aan het niveau van de speler
N-back: visueel werkgeheugen	Flessen met verschillende patronen worden op de loopband geplaatst. Een voor een verdwijnen de flessen achter een scherm. De speler moet aangeven of de zichtbare fles (links op het plaatje) hetzelfde eruitziet als de fles helemaal rechts achter het scherm. Het aantal flessen dat de speler moet onthouden, verandert afhankelijk van het niveau van de speler

beeld van een in Nederland ontwikkelde interventie die bestaat uit een combinatie van herhaald oefenen en het (bewust) aanleren van strategieën. Kinderen voeren samen met hun coach dagelijks oefeningen uit die zijn gericht op het verbeteren van volgehouden en selectieve aandacht, en op verbeteren van het geheugen. Daarnaast wordt er aandacht besteed aan het inzetten van leerstrategieën in het dagelijks leven, bijvoorbeeld tijdens het maken van huiswerk. Het gebruik van externe hulpmiddelen als cognitieve interventie voor kinderen en jongeren met NAH is slechts heel beperkt onderzocht. Voorlopige resultaten tonen aan dat verbeteringen in functioneren vooral te zien zijn in de gebieden waarop het hulpmiddel is gericht, bijvoorbeeld een verbetering in het onthouden van afspraken als het hulpmiddel specifiek daarbij ondersteunt [37]. Een voorbeeld van een extern hulpmiddel dat is onderzocht bij kinderen en jongeren met niet-aangeboren hersenletsel is de NeuroPage [37], een pager die gebruikt kan worden om herinneringsberichten te versturen en te ontvangen. Apps voor smartphones, zoals agenda-apps of takenlijsten, zijn een modernere vorm van externe hulpmiddelen.

Onderliggende mechanismen van effectiviteit

De mechanismen die ten grondslag liggen aan de veelbelovende effecten van multi-componenteninterventies die strategiegebruik en metacognitie combineren met herhaald oefenen moeten nog verder worden onderzocht. Eerdere onderzoeken laten zien dat bij gezonde volwassenen verbetering in cognitief functioneren na herhaald oefenen lijkt voort te komen uit een

spontane toename van het gebruik van relevante strategieën [38]. Voor kinderen en jongeren met NAH lijkt deze toename in het gebruik van strategieën en daarmee een verbetering in cognitieve prestaties niet spontaan op te treden. Het is mogelijk essentieel om de strategieën expliciet te bespreken. Het aanleren van strategieën en metacognitie biedt de mogelijkheid om de geleerde cognitieve vaardigheden expliciet te relateren aan relevante situaties [12, 13]. Een voorbeeld hiervan is het oefenen van een geheugenspel zoals *Memory*: welke ‘trucjes’ (strategieën) kunnen er worden ingezet om een hoge score te behalen in het spel? En hoe kunnen dezelfde trucjes mogelijk ook helpen om beter te kunnen onthouden welke huiswerkopdrachten er voor een bepaalde dag zijn gegeven? Taakoverstijgende manieren inzetten om je gedachten te structureren en strategieën inzetten, en deze koppelen aan een relevante context, kunnen mogelijk de generalisatie van het gebruik van de strategieën verbeteren. Hierdoor zijn verbeteringen in verschillende cognitieve functies en dagelijkse functioneringsgebieden mogelijk.

Het is aannemelijk dat de mechanismen van metacognitie en strategiegebruik enerzijds en herhaald oefenen anderzijds elkaar versterken. Met andere woorden, het effect van de combinatie van deze twee componenten is groter en breder dan wanneer de interventie-componenten los van elkaar worden gebruikt. Dit sluit aan bij het idee dat oefenen, en dus ook het oefenen van strategiegebruik, essentieel is voor leren [39, 40]. Daarnaast ligt het in lijn met de veronderstelling dat generalisatie verbetert als er overlap is tussen het gebied waarop verbetering nodig is (bijvoorbeeld concentratie op school) en de oefensituatie (bijvoorbeeld expliciete

aandacht voor de inzet van de strategieën om concentratie op school te verbeteren) [41].

Nieuwe multi-componenteninterventie in Nederland

Als gevolg van het beperkte aantal bestaande wetenschappelijke studies naar het effect van cognitieve interventies is er momenteel nog geen standaard, aanbevolen cognitieve interventie voor kinderen en jongeren met NAH. Bovenstaande inzichten over effectieve componenten van cognitieve revalidatie hebben geleid tot het ontwikkelen van een moderne, motiverende multi-componenten cognitieve interventie voor kinderen en jongeren met NAH (fig. 1). Het doel van de interventie is het teweegbrengen van verbeteringen in cognitief functioneren en verbeteringen op andere leefgebieden, zoals schools functioneren en sociale participatie, bij kinderen en jongeren met NAH. Deze nieuwe interventie combineert herhaald oefenen van cognitieve taken met instructies over strategiegebruik en metacognitie (zie ook het proefschrift, hoofdstuk 7 [12]).

Kinderen en jongeren kunnen zelf herhaald cognitieve taken oefenen met computerspellen via www.braingymer.com. Van het ruime aanbod aan computerspellen die zijn gericht op het trainen van cognitieve functies, zijn voor de nieuwe interventie negen spellen geselecteerd waarmee aandacht, werkgeheugen en andere executieve functies kunnen worden geoefend. Fig. 2 toont drie afbeeldingen uit computerspellen die in de training gebruikt worden. De beschrijving van deze spellen is opgenomen in tab. 1. De computerspellen bieden de mogelijkheid om eerst strategieën in een speelse context te leren voordat ze worden gekoppeld aan dagelijkse situaties. Een professional uit de klinische of onderwijspraktijk ondersteunt de kinderen en jongeren om de strategieën expliciet te relateren aan relevante dagelijkse situaties. Aandacht voor de context waarin de strategieën voor een individueel kind of jongere van belang zijn, vormt een essentieel onderdeel van de interventie, met als doel de generalisatie van het gebruik van de strategieën te bevorderen. Kinderen en jongeren oefenen vijf keer per week gedurende 30 minuten per dag thuis op de computer, en krijgen 45 minuten strategietraining per week op hun revalidatiecentrum of binnen het speciaal onderwijs. Alle trainingssessies vinden plaats gedurende een periode van zes weken. Momenteel wordt de effectiviteit van deze interventie onderzocht in een multicenteronderzoek in Nederland (te vinden in het Nederlands Trial Register onder NTR5639).

Uitkomsten van cognitieve revalidatie meten

Er zijn ontelbare manieren om de uitkomsten van cognitieve revalidatie te meten. Zo kan er gekeken worden naar de effecten van een interventie op prestaties op een cognitieve taak, op cognitief functioneren in het

dagelijks leven, of op dagelijkse activiteiten en sociale participatie [42]. Afhankelijk van het type interventie zullen effecten meer of minder zichtbaar zijn op deze verschillende uitkomstniveaus. Een interventie die vooral gericht is op het verbeteren van het kunnen volgen van een les op school zal mogelijk niet zorgen voor verbeteringen op een cognitieve taak die ontworpen is om geheugenprestaties te meten. Het is aan de behandelaar om samen met het kind of de jongere met NAH en diens omgeving te bepalen wat het doel is van een interventie en hoe de uitkomsten het beste gemeten kunnen worden. Essentieel daarbij is om te kiezen voor uitkomstmaten die functioneringsgebieden in kaart brengen die relevant zijn voor de individuele patiënt.

Optimaliseren van effectiviteit

Om de effectiviteit van cognitieve revalidatie voor kinderen en jongeren met NAH verder te optimaliseren, moet er meer kennis komen van factoren die deze effectiviteit kunnen beïnvloeden. Om het succes van cognitieve revalidatie voor individuele kinderen en jongeren met NAH te verbeteren, is het belangrijk om te weten *welke* interventie effectief zal zijn voor *wie* en *wanneer*. Er is momenteel geen voorspellingsmodel waarmee de grote hoeveelheid aan factoren die de effectiviteit van een interventie kunnen beïnvloeden betrouwbaar in kaart kan worden gebracht. Uit eerdere (review)studies is echter gebleken dat dosis, setting en timing van de interventie drie van de vele factoren zijn die effectiviteit van een interventie waarschijnlijk kunnen beïnvloeden [13, 16–18, 43].

Dosis van de interventie

Er is veel variatie mogelijk in de dosis van de interventie. De dosis van de interventie kan worden gedefinieerd als de totale duur van de interventie, de tijdsperiode waarover de interventie plaatsvindt, als ook de frequentie van de interventiesessies. Een interventie met een totale duur van 12 uur kan bijvoorbeeld bestaan uit 12 wekelijkse sessies van één uur, maar kan ook worden afgerond binnen drie dagen (vier uur per dag) of één jaar (één uur per maand). Onderzoeken bij basisschoolkinderen zonder NAH hebben laten zien dat een hogere dosis verspreid over een langere tijdsperiode leidt tot betere resultaten dan minder intensievere en/of kortere interventies [44, 45]. De optimale dosis van een cognitieve interventie voor kinderen en jongeren met NAH moet echter nog worden onderzocht. Daarbij moet rekening worden gehouden met de praktische restricties die verbonden zijn aan de zorg voor kinderen en jongeren met NAH. Door beperkingen in beschikbare zorgverleningsuren zoals bepaald door een revalidatiecentrum en/of de zorgverzekeraar, is er vaak

een maximaal aantal uur beschikbaar dat kan worden besteed aan cognitieve revalidatie.

Setting van de interventie

Naast de dosis kan de setting waarin een interventie wordt aangeboden de effectiviteit beïnvloeden. Onder setting wordt de locatie verstaan waarop een interventie plaatsvindt, bijvoorbeeld in een revalidatiecentrum of op school. Daarnaast houdt setting ook in wie er aanwezig is bij de interventie. Een interventie kan bijvoorbeeld worden aangeboden in een groep met andere kinderen en jongeren met NAH, of een-op-een met een behandelaar. Vooral voor jongeren lijken groepsinterventies veelbelovend, aangezien deze interventies een aanvullend sociaal aspect hebben dat kan bijdragen aan de positieve effecten van de interventie, als ook aan de motivatie om te intervenie te voltooien [17, 46, 47].

Timing van de interventie

Voor cognitieve revalidatie voor kinderen en jongeren met NAH kan de timing van de interventie een belangrijke invloed hebben op de effectiviteit. Om met een interventie te kunnen starten, moet een kind of jongere allereerst voldoen aan de basisvoorwaarden die belangrijk zijn voor de interventie, bijvoorbeeld wat betreft cognitief, sociaal, emotioneel en gedragsmatig functioneren. Op basis van de ontwikkelingsstatus van een kind of jongere kan vervolgens bepaald worden wanneer een interventie kan worden ingezet, namelijk als een kind of jongere hiervoor voldoende ontwikkeld is [16]. Bijvoorbeeld: vanaf ongeveer acht jaar oud laten kinderen verbeterd strategiegebruik en toepassing van strategieën zien na instructies voor strategiegebruik [48, 49]. Als een interventie die is gebaseerd op strategiegebruik wordt aangeboden aan jongere kinderen, zal deze mogelijk geen positief effect hebben doordat de cognitieve vaardigheden van de kinderen nog niet ver genoeg zijn ontwikkeld om te kunnen profiteren van de interventie. Momenteel zijn er echter nog geen concrete richtlijnen om de selectie van een interventie voor een kind of jongere van een bepaalde leeftijd te ondersteunen. Professionals uit de (klinische) praktijk, als ook onderzoekers kunnen de selectie van een interventie daarom het beste baseren op hun kennis van perioden van cognitieve ontwikkeling.

Voor kinderen en jongeren met NAH kan daarnaast ook de leeftijd ten tijde van het oplopen van het letsel, als ook de tijd die is verstreken sinds het oplopen van het letsel een rol spelen bij de effectiviteit van een interventie. Problemen met (cognitief) functioneren

kunnen variëren tussen kinderen en jongeren van verschillende leeftijden en kunnen zich op verschillende momenten na het letsel openbaren [7, 50, 51].

Conclusies en implicaties voor de praktijk

Er is momenteel een beperkt aanbod aan cognitieve revalidatiebehandelingen voor kinderen en jongeren met NAH. In de klinische praktijk worden daarom vaak interventies op individuele basis samengesteld. Bij het samenstellen van een interventie is het raadzaam om aandacht te besteden aan de verschillende componenten waaruit een interventie kan bestaan. Als reeds een stabiele basis aanwezig is of als deze is opgebouwd (denk aan een stabiele gezinssituatie), kan gestart worden met een cognitieve interventie. Hierbij is het van belang om de elementen van de interventie aan te passen aan het ontwikkelingsniveau van het kind of de jongeren. Daarnaast moet er expliciet aandacht worden besteed aan de generalisatie van wat er tijdens de interventie wordt geleerd. Multi-componenteninterventies die bestaan uit een combinatie van strategiegebruik en metacognitie met herhaald oefenen lijken hiervoor veelbelovend.

Problemen met cognitief functioneren na NAH bij kinderen of jongeren is niet altijd meteen na het letsel zichtbaar, maar kan pas later optreden als de verwachtingen die aan het kind of de jongere worden gesteld diens kunnen overschrijden. Zelfs als er met een cognitieve interventie positieve resultaten worden behaald, bieden deze resultaten geen garantie dat er in de toekomst geen verdere of nieuwe problemen zullen ontstaan. Aangezien het nog niet mogelijk is om een betrouwbare voorspelling te doen over de langetermijneffecten van NAH of de langetermijneffecten van een cognitieve interventie zou regelmatige, langdurige follow-up kunnen worden aangeraden om nieuwe problemen op tijd vast te stellen en aan te kunnen pakken.

Uitdagingen voor de toekomst liggen in het verder ontrafelen van mechanismen die ten grondslag liggen aan positieve effecten van cognitieve interventies. Daarnaast is het belangrijk om de effectiviteit van interventies verder te kunnen optimaliseren, onder andere door te bepalen op welk moment in het herstel- en revalidatietraject als ook in welke periode van ontwikkeling interventies het beste kunnen worden ingezet.

Dankbetuiging. Het literatuuronderzoek en de ontwikkeling van de nieuwe cognitieve interventie beschreven in dit artikel zijn mede mogelijk gemaakt door financiering van Johanna KinderFonds, Cornelia-Stichting en Stichting Rotterdams Kinderrevalidatie Fonds Adriaanstichting.

Literatuur

1. Kloet A de, Hilberink S, Roebroek M, Catsman-Berrevoets C, Peeters E, Lambregts S, et al. Youth with acquired brain injury in the Netherlands: a multi-centre study. *Brain Inj.* 2013;27(7–8):843–9.
2. Spreij LA, Visser-Meily J, Heugten CM van, Nijboer TC. Novel insights into the rehabilitation of memory post acquired brain injury: a systematic review. *Front Hum Neurosci.* 2014;8:993.
3. Slomine B, Locascio G. Cognitive rehabilitation for children with acquired brain injury. *Dev Disabil Res Rev.* 2009;15(2):133–43.
4. Lambregts SA, Van Markus-Doornbosch F, Catsman-Berrevoets CE, Berger MA, De Kloet AJ, Hilberink SR, et al. Neurological outcome in children and youth with acquired brain injury 2-year post-injury. *Dev Neurorehabil.* 2018;21(7):465–74.
5. Anderson VA, Catroppa C, Dudgeon P, Morse SA, Haritou F, Rosenfeld JV. Understanding predictors of functional recovery and outcome 30 months following early childhood head injury. *Neuropsychology.* 2006;20(1):42.
6. Babikian T, Asarnow R. Neurocognitive outcomes and recovery after pediatric TBI: meta-analytic review of the literature. *Neuropsychology.* 2009;23(3):283.
7. Resch C, Anderson VA, Beauchamp MH, Crossley L, Hearps SJ, Heugten CM van, et al. Age-dependent differences in the impact of paediatric traumatic brain injury on executive functions: a prospective study using susceptibility-weighted imaging. *Neuropsychologia.* 2019;124:236–45.
8. Heugten C van, Hendriksen J, Rasquin S, Dijcks B, Jaeken D, Vles J. Long-term neuropsychological performance in a cohort of children and adolescents after severe paediatric traumatic brain injury. *Brain Inj.* 2006;20(9):895–903.
9. Galvin J, Froude EH, McAleer J. Children's participation in home, school and community life after acquired brain injury. *Aust Occup Ther J.* 2010;57(2):118–26.
10. Rosema S, Crowe L, Anderson V. Social function in children and adolescents after traumatic brain injury: a systematic review 1989–2011. *J Neurotrauma.* 2012;29(7):1277–91.
11. Tol E van, Gorter JW, DeMatteo C, Meester-Delver A. Participation outcomes for children with acquired brain injury: a narrative review. *Brain Inj.* 2011;25(13–14):1279–87.
12. Resch C. Executive functions in children and adolescents: novel perspectives on assessment and intervention [proefschrift]. Maastricht: Maastricht University; 2019.
13. Resch C, Rosema S, Hurks P, Kloet A de, Heugten C van. Searching for effective components of cognitive rehabilitation for children and adolescents with acquired brain injury: a systematic review. *Brain Inj.* 2018;32(6):679–92.
14. Cicerone KD, Langenbahn DM, Braden C, Malec JF, Kalmar K, Fraas M, et al. Evidence-based cognitive rehabilitation: updated review of the literature from 2003 through 2008. *Arch Phys Med Rehabil.* 2011;92(4):519–30.
15. Ylvisaker M, Feeney T. Executive functions, self-regulation, and learned optimism in paediatric rehabilitation: a review and implications for intervention. *Pediatr Rehabil.* 2002;5(2):51–70.
16. Limond J, Adlam AR, Cormack M. A model for pediatric neurocognitive interventions: considering the role of development and maturation in rehabilitation planning. *Clin Neuropsychol.* 2014;28(2):181–98.
17. Chavez-Arana C, Catroppa C, Carranza-Escárcega E, Godfrey C, Yáñez-Téllez G, Prieto-Corona B, et al. A systematic review of interventions for hot and cold executive functions in children and adolescents with acquired brain injury. *J Pediatr Psychol.* 2018;43(8):928–42.
18. Laatsch L, Dodd J, Brown T, Ciccio A, Connor F, Davis K, et al. Evidence-based systematic review of cognitive rehabilitation, emotional, and family treatment studies for children with acquired brain injury literature: from 2006 to 2017. *Neuropsychol Rehabil.* 2020;30(1):130–61.
19. Chan D, Fong K. The effects of problem-solving skills training based on metacognitive principles for children with acquired brain injury attending mainstream schools: a controlled clinical trial. *Disabil Rehabil.* 2011;33(21–22):2023–32.
20. Cook LG, Chapman SB, Elliott AC, Evenson NN, Vinton K. Cognitive gains from gist reasoning training in adolescents with chronic-stage traumatic brain injury. *Front Neurol.* 2014;5:87.
21. Missiuna C, DeMatteo C, Hanna S, Mandich A, Law M, Mahoney W, et al. Exploring the use of cognitive intervention for children with acquired brain injury. *Phys Occup Ther Pediatr.* 2010;30(3):205–19.
22. Patel SK, Katz ER, Richardson R, Rimmer M, Kilian S. Cognitive and problem solving training in children with cancer: a pilot project. *J Pediatr Hematol Oncol.* 2009;31(9):670–7.
23. Hardy KK, Willard VW, Bonner MJ. Computerized cognitive training in survivors of childhood cancer a pilot study. *J Pediatr Oncol Nurs.* 2011;28(1):27–33.
24. Kaldoja M-L, Saard M, Lange K, Raud T, Teeveer O-K, Kolk A. Neuropsychological benefits of computer-assisted cognitive rehabilitation (using FORAMENRehab program) in children with mild traumatic brain injury or partial epilepsy: a pilot study. *J Pediatr Rehabil Med.* 2015;8(4):271–83.
25. Phillips NL, Mandalis A, Benson S, Parry L, Epps A, Morrow A, et al. Computerized working memory training for children with moderate to severe traumatic brain injury: a double-blind, randomized, placebo-controlled trial. *J Neurotrauma.* 2016;23(33):2097–104.
26. Cha Y-J, Kim H. Effect of computer-based cognitive rehabilitation (CBCR) for people with stroke: a systematic review and meta-analysis. *NeuroRehabilitation.* 2013;32(32):359–68.

27. Kassai R, Futo J, Demetrovics Z, Takacs ZK. A meta-analysis of the experimental evidence on the near- and far-transfer effects among children's executive function skills. *Psychol Bull.* 2019;145(2):165.
28. Melby-Lervåg M, Redick TS, Hulme C. Working memory training does not improve performance on measures of intelligence or other measures of "far transfer" evidence from a meta-analytic review. *Perspect Psychol Sci.* 2016;11(4):512–34.
29. Peijnenborgh JC, Hurks PM, Aldenkamp AP, Vles JS, Hendriksen JG. Efficacy of working memory training in children and adolescents with learning disabilities: a review study and meta-analysis. *Neuropsychol Rehabil.* 2016;26(5–6):645–72.
30. Klingberg T, Fernell E, Olesen PJ, Johnson M, Gustafsson P, Dahlström K, et al. Computerized training of working memory in children with ADHD-A randomized, controlled trial. *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry.* 2005;44(2):177–86.
31. Catroppa C, Stone K, Hearps SJ, Soo C, Anderson V, Rosema S. Evaluation of an attention and memory intervention post-childhood acquired brain injury: preliminary efficacy, immediate and 6 months post-intervention. *Brain Inj.* 2015;29(11):1317–24.
32. Séguin M, Lahaie A, Matte-Gagné C, Beauchamp MH. Ready! Set! Let's train!: feasibility of an intensive attention training program and its beneficial effect after childhood traumatic brain injury. *Ann Phys Rehabil Med.* 2018;61(4):189–96.
33. Sjö NM, Spellerberg S, Weidner S, Kihlgren M. Training of attention and memory deficits in children with acquired brain injury. *Acta Paediatr.* 2010;99(2):230–6.
34. Treble-Barna A, Sohlberg M, Harn BE, Wade SL. Cognitive intervention for attention and executive function impairments in children with traumatic brain injury: a pilot study. *J Head Trauma Rehabil.* 2016;31(6):407–18.
35. Hooft I van't, Andersson K, Bergman B, Sejersen T, Wendt L von, Bartfai A. Sustained favorable effects of cognitive training in children with acquired brain injuries. *NeuroRehabilitation.* 2007;22(2):109–16.
36. Hendriks CMC, Broek-Sandmann TM van den. Amsterdamse training van aandacht en geheugen voor kinderen. Lisse: Swets & Zeitlinger B.V; 1996.
37. Wilson BA, Emslie H, Evans JJ, Quirk K, Watson P, Fish J. The NeuroPage system for children and adolescents with neurological deficits. *Dev Neurorehabil.* 2009;12(6):421–6.
38. Dunning DL, Holmes J. Does working memory training promote the use of strategies on untrained working memory tasks? *Mem Cognit.* 2014;42(6):854–62.
39. Macnamara BN, Hambrick DZ, Oswald FL. Deliberate practice and performance in music, games, sports, education, and professions: a meta-analysis. *Psychol Sci.* 2014;25(8):1608–18.
40. Miller SD, Chow D, Wampold BE, Hubble MA, Del Re A, Maeschalck C, et al. To be or not to be (an expert)? Revisiting the role of deliberate practice in improving performance. *High Abil Stud.* 2018; <https://doi.org/10.1080/13598139.2018.1519410>.
41. Karbach J, Unger K. Executive control training from middle childhood to adolescence. *Front Psychol.* 2014;5:390.
42. World Health Organization. International classification of functioning, disability, and health: children & youth version: ICF-CY. Genève: World Health Organization; 2007.
43. Königs M, Beurskens EA, Snoep L, Scherder EJ, Oosterlaan J. Effects of timing and intensity of neurorehabilitation on functional outcome after traumatic brain injury: a systematic review and meta-analysis. *Arch Phys Med Rehabil.* 2018;99(6):1149–59.e1.
44. Melby-Lervåg M, Hulme C. Is working memory training effective? A meta-analytic review. *Dev Psychol.* 2013;49(2):270.
45. Wang Z, Zhou R, Shah P. Spaced cognitive training promotes training transfer. *Front Hum Neurosci.* 2014;8:217.
46. Braga LW, Rossi L, Moretto ALL, Silva JM da, Cole M. Empowering preadolescents with ABI through metacognition: preliminary results of a randomized clinical trial. *NRE.* 2012;30(3):205–12.
47. Dorris L, Broome H, Wilson M, Grant C, Young D, Baker G, et al. A randomized controlled trial of a manual-based psychosocial group intervention for young people with epilepsy [PIE]. *Epilepsy Behav.* 2017;72:89–98.
48. Bosson MS, Hessels MG, Hessels-Schlatter C, Berger J-L, Kipfer NM, Büchel FP. Strategy acquisition by children with general learning difficulties through metacognitive training. *Aust J Learn Diffic.* 2010;15(1):13–34.
49. Hessels-Schlatter C, Hessels MG, Godin H, Spillmann-Rojas H. Fostering self-regulated learning: from clinical to whole class interventions. *Educ Child Psychol.* 2017;34(1):110–25.
50. Crowe LM, Catroppa C, Babl FE, Rosenfeld JV, Anderson V. Timing of traumatic brain injury in childhood and intellectual outcome. *J Pediatr Psychol.* 2012;37(7):745–54.
51. Ryan NP, Catroppa C, Cooper JM, Beare R, Ditchfield M, Coleman L, et al. The emergence of age-dependent social cognitive deficits after generalized insult to the developing brain: a longitudinal prospective analysis using susceptibility-weighted imaging. *Hum Brain Mapp.* 2015;36(5):1677–91.

Christine Resch kinderneuropsycholoog, postdoctoraal onderzoeker

Petra P.M. Hurks kinderneuropsycholoog, universitair hoofddocent

Caroline M. van Heugten neuropsycholoog, hoogle-
raar klinische neuropsychologie